

General Disclaimer

One or more of the Following Statements may affect this Document

- This document has been reproduced from the best copy furnished by the organizational source. It is being released in the interest of making available as much information as possible.
- This document may contain data, which exceeds the sheet parameters. It was furnished in this condition by the organizational source and is the best copy available.
- This document may contain tone-on-tone or color graphs, charts and/or pictures, which have been reproduced in black and white.
- This document is paginated as submitted by the original source.
- Portions of this document are not fully legible due to the historical nature of some of the material. However, it is the best reproduction available from the original submission.

"Made available under NASA sponsorship
in the interest of early and wide dis-
semination of Earth Resource Survey
Program information and without liability
for any use made thereof."

7.9-100.1.2
CR-157901

(E79-10012) PROJECT RONDONIA (Instituto de
Pesquisas Espaciais, Sao Jose) 12 p HC
A02/MF A01 CSCI 05B

N79-13429

Unclas
G3/43 00012



CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO

INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS

1. Classificação INPE-COM.10/PE C.D.U.: 621.38SR:551.7(811.1)		2. Período	4. Critério de Distribuição: interna <input type="checkbox"/> externa <input checked="" type="checkbox"/>
3. Palavras Chaves (selecionadas pelo autor) PROJETO RONDONIA MAPEAMENTO FOTOGEOLÓGICO LANDSAT			
5. Relatório nº INPE-1329-PE/159	6. Data Agosto, 1978		7. Revisado por <i>Marc Prestes Barbosa</i> Marc Prestes Barbosa
8. Título e Sub-Título NOTAS PRÉVIAS DO PROJETO RONDÔNIA			9. Autorizado por <i>Nelson de Jesus Parada</i> Nelson de Jesus Parada Diretor
10. Setor DSR/GMI	Código 30.311		11. Nº de cópias 15
12. Autoria <i>Sérgio Monthezuma Santoianni Guerra</i>			14. Nº de páginas 11
13. Assinatura Responsável <i>Sérgio</i>			15. Preço
16. Sumário/Notas O Projeto Rondônia consiste de interpretações de imagens do satélite LANDSAT e de radar do Projeto RADAMBRASIL, aplicadas ao mapeamento fotogeológico, em nível regional e de detalhe, da Província estaniífera de Rondônia. Foram realizadas interpretações automáticas junto ao Analisador Multiespectral Image-100 (I-100), que realçaram consideravelmente as estruturas circulares do Complexo Granítico Massangana/São Domingos. ORIGINAL PAGE OF POOR QUALITY			
17. Observações A ser apresentado no XXX Congresso Brasileiro de Geologia de 01 a 07 de novembro de 1978 Recife PE.			

NOTAS PRÉVIAS DO PROJETO RONDÔNIA

Sêrgio Monthezuma Santoianni Guerra

INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS

CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO - CNPq

ABSTRACT

The study area of this work corresponds to the Northern of the Rondonia federal territory being limited in its Southern part by the parallel of 10°S , with an area of $110\,000\text{ Km}^2$. This area is cut by the highways BR-236, connecting the city of Rio Branco with Abunã, BR-319 connecting Guajará-Mirim to Porto Velho and the BR-364 which starting from Cuiabá reaches Porto Velho. The climate is humid with three dry months, with more rainy months in the Northeast. The average annual temperature is 25°C . Three types of vegetable cover are found: "Cerrado" with its extension controlled by the sediments of the Pacaás Novas Mountains; TROPICAL FOREST which corresponds to the most rainy region of the territory and SEMI-DECIDUOUS FOREST, which covers the rest of the studied area, having as main characteristic the loss of leaves in the drier months. Among the soils, the quartz sands, red yellow podzolic, yellow latossol and red-yellow latossol, are the most abundant. In the Providencia mountains the red-yellow podzolic soils prevail, and in the rest the latossol prevails, being of the ever green type Forest.

For the accomplishment of this project LANDSAT MSS and RADAM BRASIL Radar images were interpreted. The satellite images are provided in four channels, with 4 and 5 in the visible region and 6 and 7 in the near infrared. The radar images are obtained by a sensor operating in the Microwave region.

Mapping was done in a regional scale of $1:1\,000\,000$ and in detail scale of $1:250\,000$. In the first scale all the area was covered, and in the second only the region of Massangana/São Domingos, was covered. In this last region, Image-100 automatic image analyses were done. These analyses were done in order to identify the different types of granite which constitute the Massangana/São Domingos Complex.

The final aims of this project are to evaluate the potential of the remote sensing products for the identification of mineralized granitic intrusive bodies in Cassiterite, and for regional geologic mapping in the Amazon region.

GENERALIDADES

A área em estudo deste trabalho corresponde a metade Norte do Território Federal de Rondônia sendo limitada a Sul pelo paralelo 10° de latitude Sul, totalizando aproximadamente $110\,000\text{ Km}^2$. Esta é cortada pelas rodovias BR-236 que liga Rio Branco a Abunã; BR-319 ligando Guajará-Mirim a Porto Velho e a BR-364 que partindo de Cuiabá dá acesso a Porto Velho. O clima existente na área é úmido com três meses secos, se bem que no extremo nordeste aumentam os meses chuvosos. A temperatura média atual é de 25°C . São encontrados três tipos de cobertura vegetal: Cerrado que tem sua extensão controlada pelos sedimentos da Serra dos Pacaás Novos; Floresta perenifolia higrófila hileana amazônica que corresponde a região mais chuvosa do território e a Floresta sub-caducifolia amazônica que cobre todo o resto da área em estudo e que tem como principal característica a perda parcial das folhas nos meses mais secos. Dentre os solos existentes destacam-se as areias quartzosas, podzólicos vermelho amarelos, latossóis amarelos e latossóis vermelho amarelos. Na serra da Providencia prevalecem os solos podzólicos vermelho amarelos e no restante temos os latossóis. Os últimos da fase floresta sempre verde.

Para a realização deste projeto foram interpretadas imagens multies

pectrais do satélite Landsat e de radar do Projeto RADAMBRASIL. As imagens de satélite são fornecidas em quatro canais, sendo os canais 4 e 5 contidos na região do visível e os 6 e 7 no infravermelho próximo. As imagens de radar são obtidas por um sensor operando na região de microondas.

Este mapeamento constou de uma etapa em nível regional, na escala de 1:1.000.000, e outra em nível de detalhe na escala de 1:250.000. A primeira abrangendo toda a área e a segunda a região de Massangana/São Domingos. Nesta foram realizadas análises automáticas do IMAGE-100 (I-100). Estas análises foram feitas com o intuito de individualizar os diferentes tipos de granitos que compõem o Complexo Massangana/São Domingos.

São portanto finalidades deste trabalho avaliar as potencialidades dos produtos de sensores remotos para pesquisar-se corpos graníticos intrusivos mineralizados em cassiterita e para mapeamento geológico regional na região amazônica.

ESTRATIGRAFIA

A área pesquisada está localizada no extremo Oeste do craton Guaporé, segundo Almeida et alii (1969). O embasamento cristalino foi dividido por Sayão Lobato et alii (1966) em inferior e superior. A unidade inferior seria formada por gnaisses e migmatitos enquanto que a superior por gnaisses e predominantemente anfibolitos. Os gnaisses e anfibolitos foram correlacionados à Série Barbacena que, segundo Otavio Barbosa, seria Pré-Minas. A esta unidade Lobato et alii (op. cit.) denominaram de Formação Rio Branco. Silva et alii (1974) denominaram as rochas constituintes desta unidade de Complexo Xingu que foi situado no Pré-cambriano inferior/médio. Souza et alii (1975) colocaram estas rochas numa unidade denominada de Complexo Basal. Sobrepostos discordantemente a estas rochas temos os metassedimentos da Formação Mutum Paraná que é composta predominantemente de quartzitos e filitos, sendo os últimos por vezes grafitosos. Segundo Lobato et alii (op. cit.) estes seriam pertencentes ao Pré-cambriano B e correlacionáveis à Série Minas. Esta formação teria uma espessura de 400 metros. Souza et alii (op. cit.) constataram a presença de tufitos intercalados na sequência de filitos e quartzitos, o que forneceu a esta formação características meta-vulcano-sedimentares. O projeto RADAMBRASIL correlaciona esta formação ao Grupo Beneficiente, devido a semelhança existente no que tange ao grau de metamorfismo, estilo tectônico, e devido à continuidade física. No nosso trabalho consideraremos como Formação Mutum Paraná as rochas que formam a unidade inferior da Serra dos Pacaás Novos, as encontradas nas proximidades de Abunã e as existentes na Serra da Providência. Estratigraficamente superior a esta formação temos os arcôseos e conglomerados da Formação Palmeiral que, segundo Lobato (op. cit.), teria idade Pré-cambriana superior e seria correlacionável aos arcôseos de Castro no Paraná. O Projeto RADAMBRASIL considera estes litotipos como pertencentes à Formação Prosperança, revelando que, em estudo paleontológicos realizados em amostra coletada da próximo ao Igarapé Preto, foi notada a presença de algas primitivas que sugerem idade Pré-cambriana a Eo-paleozóica. Neste trabalho consideraremos, como sedimentos pertencentes a Formação Palmeiral, os formadores de unidade superior da Serra dos Pacaás Novos. Após a deposição total dos sedimentos da formação supra citada, houve o início das intrusões graníticas, segundo Lobato (op. cit.). Pinto Filho, F.P. et alii (1977) adotaram uma coluna em que o Complexo Anorogênico Rondoniense também seria mais jovem que os sedimentos da Formação Palmeiral, a qual foi correlacionada às Formações Prosperança e Cubencranquen. O Projeto RADAMBRASIL considera os granitos como sendo mais jovens que o Grupo Beneficiente e mais antigos que a Formação Prosperança. Kloosterman (1967) correlacionou os granitos sub-vulcânicos de Rondônia aos "Younger granites" da Nigéria. Priem et alii (1971) realizaram datações geocronológicas, que revelaram idade de 980 ± 20 m.a., para as intrusões plutono-vulcânicas, associadas às minerações de estanho, afirmando ainda serem, as mesmas, pertencentes a um evento magnético de natureza anorogênica, devido às suas relações estruturais e de composição química. Recobrimo indiscriminadamente todos os litotipos ocorrentes na área em estudo, temos as coberturas Cenozóicas representadas, via de regra, por areias, siltes, argilas, lateritas e cascalhos. Os cascalhos têm sua importância econômica pelo fato de conterem, em alguns pontos, altos teores de cassiterita, o que torna-os de alto valor comercial.

utilizamos as características fotogeológicas mais significativas tais como: tonalidade e textura fotográfica, padrão e textura de drenagem e tipo de relevo. No canal 5, as imagens do satélite Landsat apresentam uma tonalidade muito escura e uniforme, devido à espessa e homogênea cobertura vegetal, excetuando-se os granitos anorogenéticos, os arenitos encontrados próximo a mina de Igarapé Preto e os arenitos observados nas bordas da Serra dos Pacaás Novos. Por este motivo, citaremos as características das unidades levando em conta as feições observadas no canal 7.

O complexo Basal apresenta a uma tonalidade cinza claro, textura granular média que, em alguns pontos, chega a ser áspera, textura de drenagem dendrítica média e um relevo suavemente ondulado formando, em alguns locais, as regionalmente conhecidas "Pirocas". A Formação Mutum Paraná tem uma tonalidade cinza claro, textura média, drenagem sub-dendrítica grosseira e uma topografia ondulada, composta de elevações isoladas, se bem que na Serra dos Pacaás Novos temos uma elevação que representa a maior expressão topográfica de região. Nesta serra, os sedimentos da referida formação têm uma textura fotográfica muito lisa. As rochas componentes da Formação Palmeiral têm características muito semelhantes às da Formação Mutum Paraná, só que na Serra dos Pacaás Novos é possível separá-las mais facilmente, devido às diferenças de textura fotográfica (mais grosseira na Formação Palmeiral) e de drenagem, que é controlada por sistemas de fraturas. Os granitos anorogenéticos apresentam, como principais características, sua forma circular, tonalidade fotográfica escura, textura granular grosseira e formam pequenas elevações que, por vezes, apresentam-se claras no canal 5, devido à ausência de vegetação no topo destas pirocas. As coberturas Cenozóicas tem tonalidade cinza claro, textura lisa, topografia plana e têm sua distribuição controlada pelo leito dos rios de maior porte.

GEOLOGIA ECONÔMICA

Grande parte da Província Estanífera de Rondônia está contida na área de estudo. É a cassiterita (SnO_2) o bem mineral de maior importância, não só no Território Federal de Rondônia, como em toda esta região. Existem, em virtude deste fato, algumas dezenas de decretos de lavra onde grupos de mineradores exploram o referido minério. A produção de cassiterita da província está ilustrada na Figura 3.

Existem ainda referências de extração de outros minérios, tais como ouro de diamante, porém em escala muito inferior. Materiais de construção também são explorados tanto para atender à construção civil como à de estradas, mas só para o consumo local.

COMPLEXO MASSANGANA/SÃO DOMINGOS

Kloosterman (op. cit.) descreve este complexo como tendo sido intrudido nos gnaisses regionais, com forma de "8", que sugere duas intrusões, e não correlacionável aos "Younger granites" da Nigéria e sim aos do Congo Belga. Na intrusão correspondente à parte Oeste do "8", o mesmo autor individualizou três zonas concêntricas distintas. A central, tendo aproximadamente 5 Km, é formada por um hornblenda micro-granito que pode gradar de um tipo muito fino e preto para um fino e cinza. A parte intermediária, com diâmetro aproximado de 11 Km, é composta de um biotita granito de granulação média a grosseira. A parte mais externa é formada por um biotita granito contendo enormes cristais de feldspato tabular e angular com cerca de 2 cm.

Em nosso trabalho realizamos interpretações visuais e automáticas sobre o Complexo Massangana/São Domingos. Na interpretação visual conseguimos individualizar, no Complexo Massangana, três tipos de granitos que são correspondentes aos referidos por Kloosterman. Já no Complexo São Domingos apenas um tipo foi observado.

No mapa fotogeológico da área, estes granitos estão dispostos na seguinte sem nenhum critério de posicionamento estratigráfico.

As interpretações automáticas foram realizadas no Analizador Multiespectral IMAGE-100 (I-100). Nesta etapa utilizamos os programas "Slicer" e "Contrast stretch". O "Slicer" consiste em dividir os tons de cinza de uma determinada cena em 8 níveis, aos quais são atribuídos as cores azul escuro, azul claro, verde, amarelo, marrom, vermelho magenta e branco. O programa "Contrast stretch" aumenta o contraste de uma cena determinando os valores máximo e mínimo de tons de cinza e atribuído a estes, valores de 255 e 0 que são correspondentes ao preto e branco respectivamente.

tiyamente. Os níveis de cinza intermediários podem ser multiplicados por um valor pré-estabelecido. Os produtos destes programas podem ser fornecidos numa tela de TV ou sob a forma de "print out", onde a cada tema é atribuído um determinado símbolo.

Os resultados obtidos no I-100 realçaram consideravelmente as estruturas circulares do Complexo Massangana/São Domingos, além de facilitar a separação dos diferentes granitos deste complexo.

BIBLIOGRAFIA

ALMEIDA, F.F.M. de - 1967 - Origem e Evolução da Plataforma Brasileira. Boletim da Divisão de Geologia e Mineralogia do DNPM, Rio de Janeiro, 241:1-36.

KLOOSTERMAN, J.B. - 1967 - Ring-structures in the Oriente e Massangana Granite Complexes Rondônia, Brasil. Engenharia, Mineração Metalurgia, Rio de Janeiro, 47(278) : 59-64; (280); 167-8.

LEAL, J.W.L. et alli - Esboço Geológico de Parte da Folha SC.20 Porto Velho.Brasil: DNPM/RADAM. Anais do XXVIII Congresso Brasileiro de Geologia, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Sociedade Brasileira de Geologia, 1974. V.4. p.269-275.

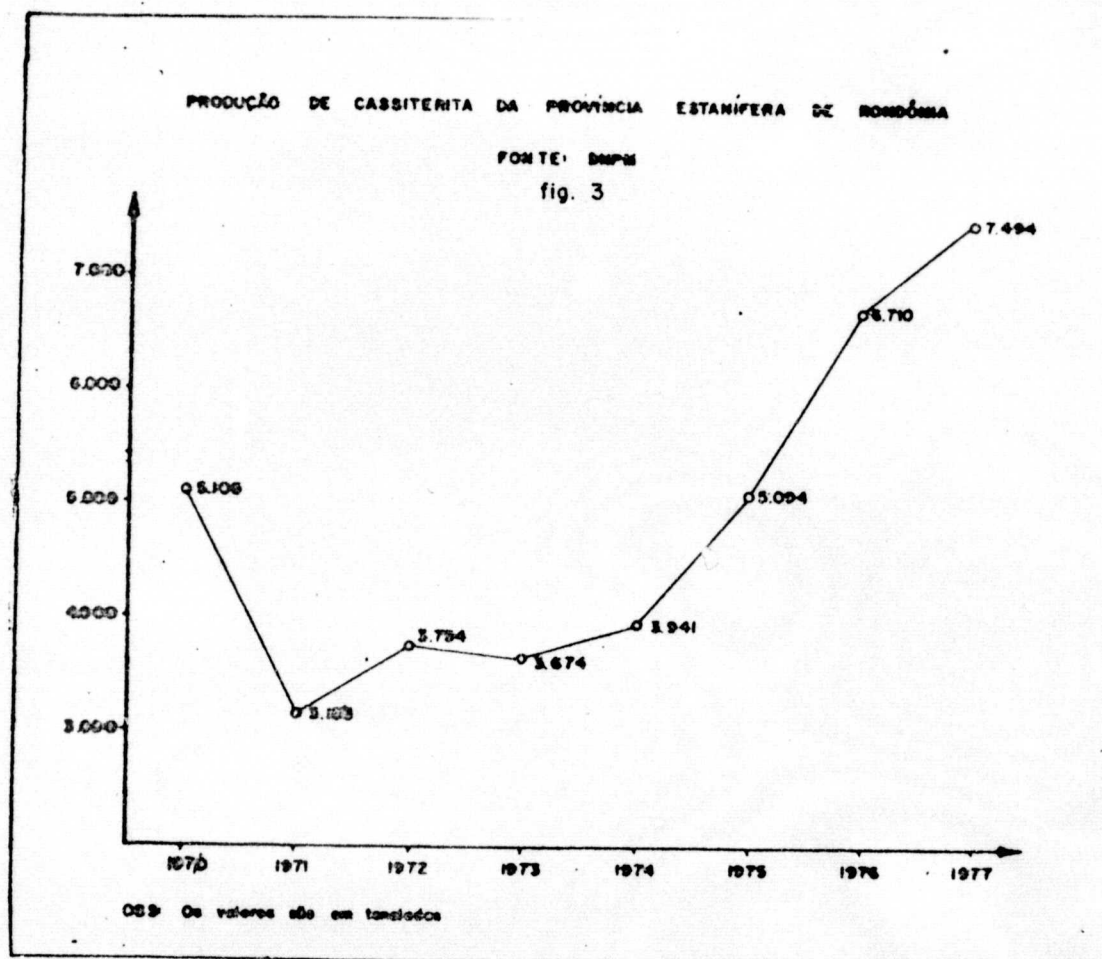
PONTES PINTO, F. et alli - Projeto Sudeste de Rondônia. Relatório Final. Brasil: DNPM/CPRM. Porto Velho, Vol. I, 1977. 169., II.

SAYÃO LOBATO, F.P.N. et alli - 1967 - Pesquisa de Cassiterita no Território Federal de Rondônia. Boletim da Divisão de Fomento da Produção Mineral, Rio de Janeiro, 125:1-209.

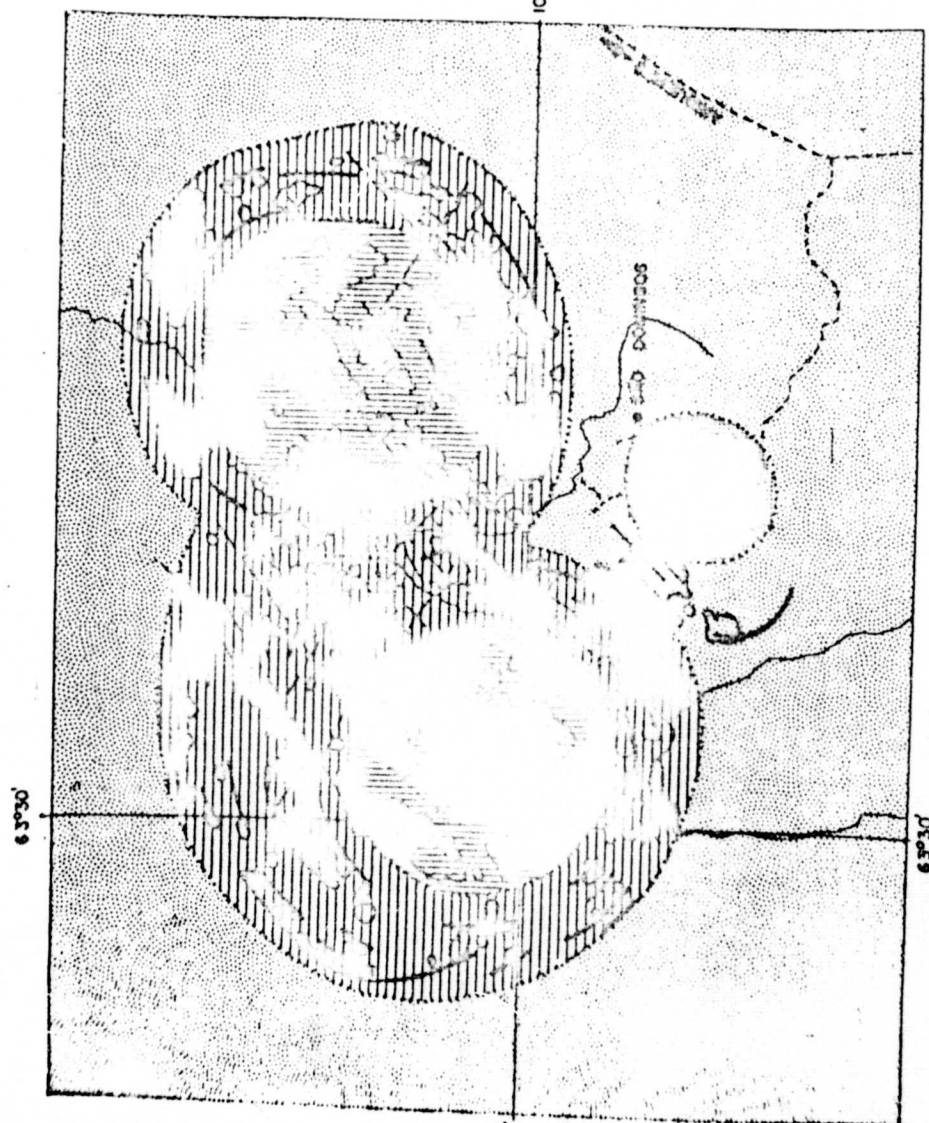
SOUZA, E.C. de et alli - Projeto Noroeste de Rondônia. Relatório Final. Brasil: DNPM/CPRM. Porto Velho, Vol. I, 1975. 129p., II.

ORIGINAL PAGE IS
OF POOR QUALITY

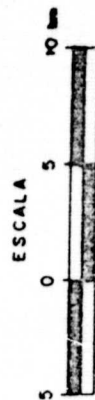
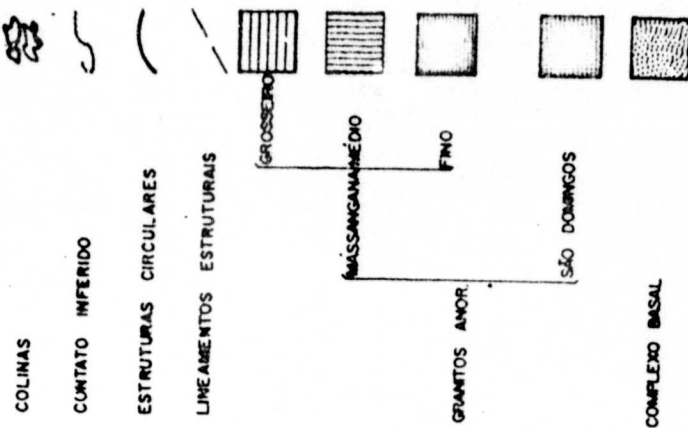
ORIGINAL PAGE IS
OF POOR QUALITY



MAPA FOTOGEOLÓGICO DE MASSANGANA/SÃO DOMINGOS



LEGENDA



1978

ORIGINAL PAGE IS
OF POOR QUALITY

CLUSTER SYNTHESIS

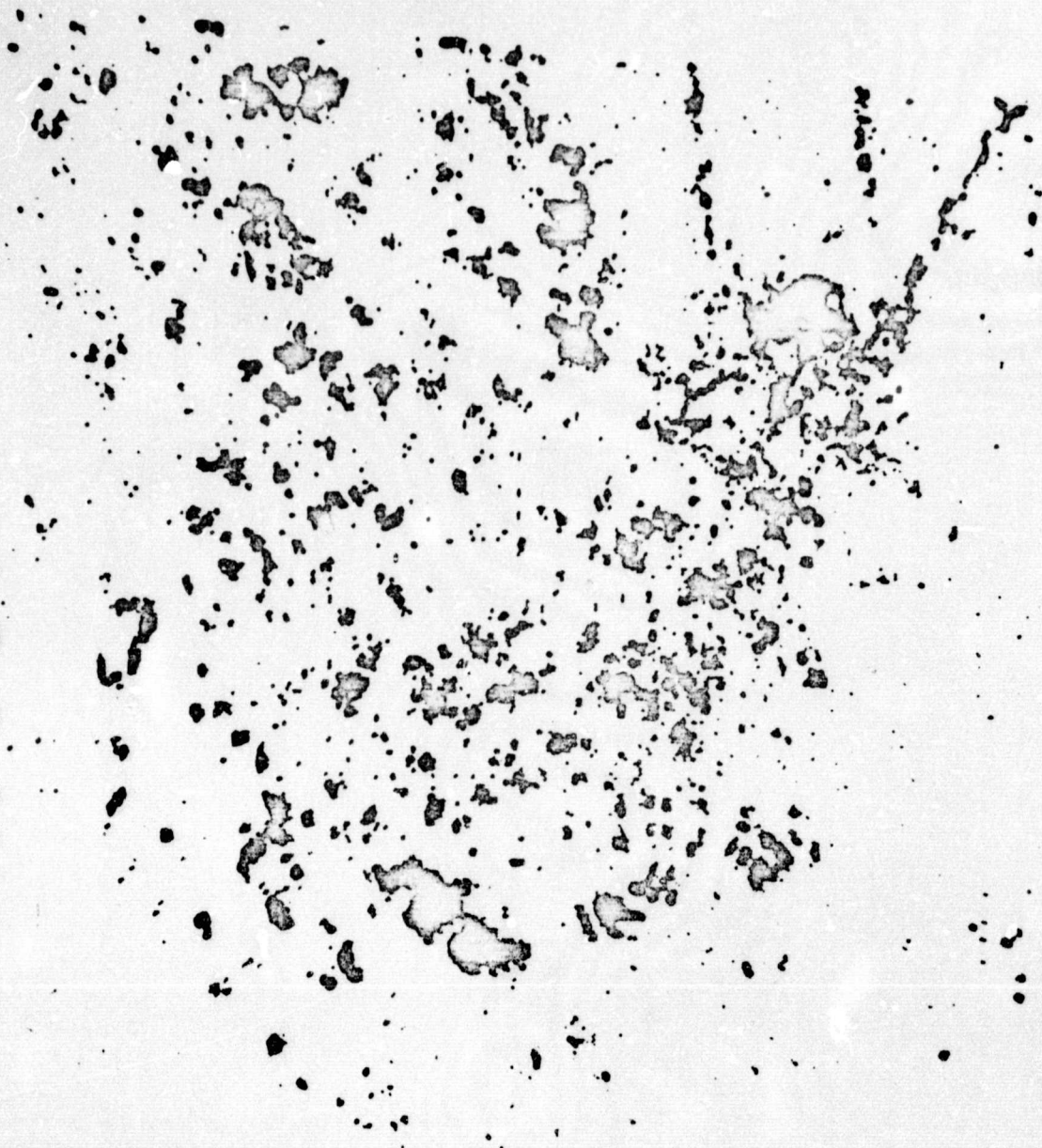
4 CANAIS 4 E 5

ORIGINAL PAGE IS
OF POOR QUALITY

ORIGINAL PAGE IS
OF POOR QUALITY

CLUSTER SYNTHESIS

CANRAIS 5 E 7



CLUSTER SYNTHESIS

CANAIS (4 E 5) + (5 E 7)

DOMINGOS

10 KM

ORIGINAL PAGE IS
OF POOR QUALITY